



19 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 18 645 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 04 B 41/52**  
C 08 K 3/22  
C 09 D 5/34

21 Aktenzeichen: 100 18 645.9  
22 Anmeldetag: 14. 4. 2000  
43 Offenlegungstag: 19. 10. 2000

**DE 100 18 645 A 1**

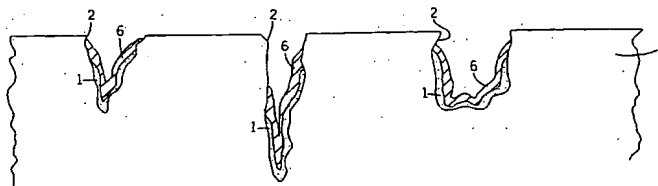
- 30 Unionspriorität: 09/293,399 16. 04. 1999 US
- 71 Anmelder:  
Mihelich, Maurice W., Oconomowoc, Wis., US;  
Mihelich, Diane M., Oconomowoc, Wis., US
- 74 Vertreter:  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr. E. Popp und  
Partner, 80538 München

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54 Dekoratives Färbemittel und Färbeverfahren für Naturstein

57 Dekoratives Färbemittel zur Verwendung an verschiedenen Arten von Naturstein (3), wie z. B. Granit, Marmor, Kalkstein und Speckstein. Das Färbemittel wird durch Mischen eines Farbstoffes (1) mit einem geeigneten Lösemittel, wie z. B. einem Keton oder einem Alkohol, gebildet, um eine Farbstofflösung zu bilden. Das Lösemittel erlaubt dem Farbstoff das leichte Eindringen in Poren oder Öffnungen (2), die in der Oberfläche des Steines (3) vorhanden sind, um den Stein zu färben, ohne das Erscheinungsbild der Steinoberfläche zu beeinträchtigen. Der Farbstoff ist beständig gegen Entfernen oder Entfärbung, kann jedoch durch ausgedehnten Kontakt von bestimmten Chemikalien mit dem Farbstoff entfernt werden. Um das Entfernen des Farbstoffs dauerhaft zu verhindern, wird ein Versiegelungsmittel (6) über dem Farbstoff aufgetragen, um zu verhindern, daß derartige Materialien in Kontakt mit dem Farbstoff (1) kommen. Das Versiegelungsmittel besteht aus einem aliphatischen Urethan, das mit dem Alkohol Xylol gemischt wird.



**DE 100 18 645 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft Färbemittel oder Farbstoffe und insbesondere einen dekorativen Farbstoff zur Verwendung mit verschiedenen Arten von Naturstein sowie ein Färbeverfahren, um die natürliche Färbung des Steines zu ändern.

Verschiedene Arten von Naturstein werden oftmals als Baumaterialien im Wohn- und Gewerbebau verwendet. Der Stein bietet ein optisch ansprechendes Erscheinungsbild und ist ein sehr dauerhafter Bestandteil der Gebäude, an welchen er verwendet wird.

Da die Farbe dieser Arten von Stein in Abhängigkeit von der Lage der Steinbrüche, aus welchen der Stein gewonnen wird, variiert, und da der Großteil dieser Steinbrüche in größerer Entfernung liegt, treten gewöhnlich nach der Auswahl der gewünschten Farbe große Kosten auf, da der Stein zur Baustelle transportiert werden muss. Bevor daher ein Stein zur Verwendung als Baumaterial im Wohn- oder Gewerbebau ausgewählt wird, stellt der Käufer normalerweise sicher, daß der für die Aufgabe ausgewählte Stein die hinsichtlich Form, Farbe und Qualität des Steines gestellten Anforderungen exakt erfüllt.

Marmor, Granit, Kalkstein, Speckstein und andere Arten von Naturstein, die für diesen Zweck verwendet werden, wurden in der Erde im Verlauf vieler Jahre gebildet. Beim Bildungsprozess wurden viele verschiedene Mineralbestandteile zusammengepreßt, um den Stein zu bilden, wobei der Stein ein einzigartiges Farbmuster erhielt, das auch innerhalb des Steines variiert. Bei den meisten Anwendungen muss aufgrund der für die spezielle bauliche Aufgabe benötigten Form der Stein geschnitten und geformt werden, um dieser Aufgabe zu entsprechen. Wenn der Stein geschnitten wird, kann die Färbung von benachbarten Stücken des Steines nicht exakt zueinander passen, da durch den gesamten Stein ein einzigartiges Farbmuster vorliegt. Daher kann bedingt durch die Variationen der Färbung von nebeneinanderliegenden Stücken des Steines der Stein möglicherweise nicht in vollem Umfang den gewünschten ästhetisch ansprechenden Effekt bieten.

In dieser Situation ist der Käufer normalerweise gezwungen, die Farbvariationen des Steines zu akzeptieren. Somit ist der Kauf von Naturstein zur Verwendung als dekoratives Element in einem Gebäude mit einem bestimmten Risiko hinsichtlich des Erscheinungsbildes des Steines bei Abschluss der Bauarbeiten an dem Gebäude verbunden.

In der Vergangenheit wurden eine Vielzahl von Verfahren verwendet, die zum Ziel hatten, Farbvariationen in unterschiedlichen Arten von Naturstein abzuschwächen oder zu modifizieren, um dadurch den Stein als Baumaterial besser verwendbar zu machen. Ein Verfahren nach dem Stand der Technik, das zum Modifizieren von Farbvariationen von natürlich gebildetem Stein verwendet wird, ist die Behandlung des Steines unter Druck mit einer Mischung aus einem anorganischen oder organischen Pigment, das in einem Lösemittel aufgelöst ist. Das Pigment wird auf die Oberfläche des Steines aufgebracht und der auf das aufgelöste Pigment und den Stein ausgeübte Druck drückt die Mischung aus Pigment und Lösemittel tief in die Oberflächenspalten in dem Stein, um dem Stein eine gleichförmige Farbe zu verleihen. Das in diesem Verfahren verwendete Pigment wird jedoch durch Wärme oder Sonnenlicht leicht zersetzt und ferner ohne weiteres durch Wasser aus den Oberflächenspalten ausgelaugt.

Ein für diesen Zweck verwendetes alternatives Verfahren unterzieht den Stein einer sehr hohen Temperatur, um die Oberflächenspalten in dem Stein zu erweitern. Anschließend wird ein Pigment auf den erwärmten Stein aufge-

bracht. Das Pigment kann in die erweiterten Oberflächenspalten leichter eindringen. Dieses Verfahren ist jedoch ebenfalls nicht sehr geeignet, um Farbvariationen in dem Stein zu korrigieren, da bedingt durch die Wärme, der der Stein unterzogen wird, bestimmte dem Stein innewohnenden Eigenschaften nachteilig beeinflusst werden. Beispielsweise wird die natürliche Farbe des Steines verschlechtert. Ferner werden bestimmte physikalische Eigenschaften, wie zum Beispiel die Wetterbeständigkeit, Wasserbeständigkeit und Stoßfestigkeit ebenfalls negativ beeinflusst.

Ein weiterer Versuch, ein geeignetes Färbeverfahren für Naturstein zu schaffen, schloß ein Verfahren ein, bei welchem Hohlräume in dem Stein mit einem mit einer warm aushärtenden Harzlösung gemischten Pigment getränkt werden. Bei diesem Verfahren dringt das Pigment jedoch nicht sehr gut in den Stein ein und ergibt nur eine Oberflächenbeschichtung, welche die natürliche Schönheit und Glätte der polierten Steinoberfläche beeinträchtigt.

Ein jüngeres Verfahren, das für die Färbung von Granit entwickelt wurde, ist in dem US-Patent Nr. 4.695.487 von Cho aufgezeigt. In diesem Patent wird ein Pigment zur Färbung von Granit gebildet, indem ein Metall mit einer starken Säure umgesetzt wird, um ein Metallsalz mit der gewünschten Farbe für den Granit zu erhalten. Das Metallsalz wird anschließend in einem geeigneten Lösemittel, gemischt mit einer geringen Menge eines oberflächenaktiven Stoffes, gelöst, um es zu ermöglichen, daß das Pigment in die Oberflächenhohlräume und Spalten in dem Granit eindringt. Der Granit mit der Pigmentlösung wird in einen Vakuumbehälter gegeben, der das Pigment in die Hohlräume in dem Granit hineinzieht. Bei Vollendung der Permeation des Pigments in den Granit wird der Granit anschließend in einem Ofen unter einer oxidierenden Atmosphäre auf eine Temperatur zwischen 250 und 300°C zwei bis drei Stunden lang erwärmt, um die Bildung der Metalloxide in den zahlreichen Hohlräumen und Spalten in dem Granit zu steigern. Die in den Hohlräumen und Spalten gebildeten Metalloxide geben dem Granit die gewünschte Farbe. Um schließlich die neu gebildeten Metalloxide in dem Granit zu schützen, wird der Granit schließlich mit einem Silikonöl oberflächenbehandelt, um die in den Hohlräumen gebildeten Metalloxide zu schützen, was die Zersetzung oder Entfernung der Metalloxide verhindert.

Während das Verfahren gemäß dem Patent von Cho ein zuverlässiges Verfahren zum Modifizieren von Farbvariationen in Granit bietet, hat es doch beträchtliche Nachteile. Zunächst muss der Granit auf sehr hohe Temperaturen erwärmt werden, damit das Verfahren wirksam ist. Abgesehen davon, daß es sich dabei um einen sehr schwierigen und zeitaufwendigen Schritt handelt, erhöht der Schritt des Erwärmens des Granits die Kosten zur Verwendung des Granits für dekorative Zwecke ebenfalls stark. Wie in dem Patent von Cho dargelegt, ist dieses Verfahren zweitens nur bei Granit durchführbar und nicht mit anderen Arten von porösem Stein, wie z. B. Marmor, Kalkstein und Speckstein, die ebenfalls stark nachgefragte dekorative Steinarten sind. Schließlich wird zwar der Granit mit einem Silikonöl behandelt, um die Verschlechterung der von den durch das Verfahren gebildeten Metalloxiden erzeugten Farbe zu verhindern, wenn jedoch die Ölschicht aus irgendeinem Grund verletzt wird, wenn beispielsweise der Stein abgeschlagen oder verkratzt wird, werden die farbigen Metalloxide rasch verschlechtert und zerstören das Erscheinungsbild des gefärbten, behandelten Granit.

Aufgrund der Nachteile der Verfahren nach dem Stand der Technik zum Färben von bestimmten Arten von Naturstein besteht Bedarf für ein Färbemittel und ein Verfahren zur Färbung von Naturstein, die in der Lage sind, den Stein

auf einfache und kostengünstige Weise permanent zu färben, ohne eine der gewünschten natürlichen Eigenschaften des Steines zu beeinträchtigen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein derartiges Verfahren und Färbemittel zum Färben von Naturstein zu schaffen, die die beschriebenen Nachteile nach dem Stand der Technik nicht aufweisen.

Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus Patentanspruch 1, 10 und 17. Unteransprüche beziehen sich auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung, wobei auch andere Kombinationen von Merkmalen als in den Ansprüchen beansprucht möglich sind.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein dekoratives Färbemittel, das verwendet wird, um die Farbe von verschiedenen Arten von Naturstein permanent oder halbpermanent zu modifizieren, um ästhetisch ansprechende Baumaterialien zu schaffen.

Das Färbemittel ist in der Lage, die Farbe kostengünstig zu ändern, ohne daß entweder die polierte Oberfläche des Steines oder eine der anderen dem Stein innewohnenden Qualitäten beeinträchtigt wird.

Das Färbemittel enthält einen Farbstoff, der an die Farbe von Natursteinen anpassbar bzw. mit diesen mischbar ist. Der in der Anwendung verwendete Farbstoff ist ein pulverisierter, in Lösemittel löslicher Farbstoff, der in einer Vielzahl von Farben erhältlich ist. Festgelegte Mengen der in unterschiedlichen Farbtönen erhältlichen Farbstoffe können gemischt werden, um die gewünschte Schattierung für das an dem Stein verwendete Färbemittel zu schaffen.

Nachdem er zu einem gewünschten Farbton gemischt wurde, wird der Farbstoff in einem einer Vielzahl von geeigneten Lösemitteln aufgelöst, um den Farbstoff in flüssige Form zu bringen, die ohne weiteres auf eine polierte Natursteinoberfläche aufgetragen werden kann. Die Lösemittel, die verwendet werden können, um den Farbstoff aufzulösen, schließen eine Anzahl von Alkoholen und Ketonen ein. Jedes Lösemittel dispergiert effektiv den pulverisierten Farbstoff in dem Lösemittel, welches als ein Träger für den Farbstoff wirkt und es dem Farbstoff erlaubt, ohne weiteres in die Poren in der Steinoberfläche einzudringen. Nach dem Auflösen in dem gewählten Lösemittel kann zu dem aufgelösten Farbstoff auch ein Weißfärbungspigment hinzugegeben werden, um die Farbe des Farbstoffes nach Wunsch aufzuhellen.

Nachdem es durch Mischen des Farbstoffes mit dem Lösemittel gebildet wurde, kann das Färbemittel auf eine polierte Oberfläche eines Natursteines in jeder herkömmlichen Weise ähnlich wie beim Auftragen von Farbe aufgebracht werden. Nach dem Auftragen auf den Stein wird der aufgelöste Farbstoff von dem Lösemittel in die Poren des Steines getragen, so daß der Farbstoff, wenn das Lösemittel aus den Poren des Steines austrocknet oder verdunstet, in den Poren unter der polierten Oberfläche des Steines aushärtet.

Nach der Trocknung in den Poren auf dem Stein wird das Färbemittel hoch beständig gegen eine Vielzahl von unterschiedlichen Stoffen. In dieser Form ist das Färbemittel jedoch nicht permanent und kann im Verlauf der Zeit durch ausgedehnten Kontakt mit bestimmten Stoffen, wie z. B. Bleichmitteln, entfernt werden. Dies ermöglicht es dem einzelnen Anwender, die Farbe des Steines nach Wunsch zu entfernen und zu verändern. Wenn es erwünscht ist, den Stein dauerhaft zu färben, kann auch ein Versiegelungsmittel bzw. Porenfüller auf die Oberfläche des Steines über das Färbemittel aufgebracht werden. Das Versiegelungsmittel dringt ebenfalls in die Poren des Steines ein und härtet unter der polierten Oberfläche aus, um eine undurchdringliche Schicht zwischen der polierten Oberfläche und dem Färbemittel zu schaffen, die jede Verschmutzung oder Entfärbung

des Färbemittels verhindert. Das Versiegelungsmittel kann auf den Stein in jeder herkömmlichen Weise ähnlich wie bei dem Auftragen des aufgelösten Farbstoffes aufgebracht werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figur näher erläutert.

Fig. 1 ist eine vergrößerte Schnittansicht von Poren in einem Steinstück, die das Färbemittel gemäß vorliegender Erfindung enthalten.

Fig. 1 zeigt das dekorative Färbemittel 1 gemäß vorliegender Erfindung aufgetragen in den Poren 2 eines Stückes aus porösem Naturstein 3. Das dekorative Färbemittel 1 wird verwendet, um Farbvariationen in unterschiedlichen Arten von Naturstein 3 zu modifizieren oder die allgemeine Farbe derartiger Steine zu verändern. Die Arten des Natursteines 3, für die der Farbstoff verwendet werden kann, schließen Marmor, Granit, Kalkstein, Speckstein und jede andere beliebige Natursteinart ein, die eine Anzahl von Öffnungen oder Poren 2 in dem Stein enthält, in welche das Färbemittel 1 eindringen kann. Da diese Arten von Naturstein allgemein als Baumaterialien verwendet werden, ist das Färbemittel äußerst nützlich bei der Herstellung von Stücken aus Naturstein, die für diese Zwecke verwendet werden, welche die gewünschten Farbeigenschaften haben.

Die in Lösemitteln löslichen Farbstoffe, die für die Zusammensetzungen gemäß dieser Erfindung geeignet sind, sind diejenigen, die dem Durchschnitfachmann als Lösemittelfarbstoffe bekannt sind, wie in dem Farbindex angegeben, der von der Society of Dyers and Colourists (Great Britain) und von der American Association of Textile Chemists and Colorists veröffentlicht wurde. Diese Erfindung ist auf Farbstoffe in dieser Klasse anwendbar, die in Alkohol- und Ketonlösemitteln löslich sind. Genauer ausgedrückt ist der in der vorliegenden Erfindung verwendete Farbstoff ein pulverisierter, in Lösemittel löslicher Farbstoff, der unter dem Handelsnamen Orasol® von Ciba-Geigy hergestellt wird. Der Farbstoff wird normalerweise als ein transparentes Färbemittel für eine Vielzahl von Beschichtungen, wie z. B. Druckfarben, Lacke, Emailfarben, dekorative Beschichtungen und Holzbeizen verwendet. Die verfügbaren Farbtöne des Farbstoffes können miteinander in verschiedenen Verhältnissen und Kombinationen gemischt werden, um eine wesentlich größere Anzahl von Farbtönen und Farbschattierungen nach Wunsch zu bilden. Einige Beispiele der Arten von Farbtönen und/oder Farbschattierungen, die durch Mischen unterschiedlich gefärbter Farbstoffe dieses Typs miteinander erzielt werden können, sind nachfolgend angegeben:

#### Beispiel 1

Königsblau:  
24 Teile blau + 6 Teile schwarz + 3 Teile rot

#### Beispiel 2

Pfirsich:  
1 Teil gelb + 1 Teil orange

#### Beispiel 3

Senfgelb:  
32 Teile gelb + 1 Teil schwarz + 1 Teil orange + 1 Teil braun

Da der Farbstoff ursprünglich in pulverisierter Form vorliegt, muss der Farbstoff zunächst in einem geeigneten Lösemittel aufgelöst werden, bevor er auf den Stein aufgetragen wird. Die Arten von Lösemitteln, die verwendet werden können, um den Farbstoff aufzulösen, schließen Alkohole,

Ketone und Ester ein. Für die dekorative Farbstoffanwendung gemäß vorliegender Erfindung sind die bevorzugten Farbstofflösemittel reines Aceton und Butylsalicylat, gemischt mit Wasser in einem Verhältnis von 1 : 3. Der pulverisierte Farbstoff löst sich vollständig in dem Lösemittel auf und bildet eine leicht aufzutragende flüssige Farbstofflösung.

Während die Menge des Lösemittels, die zu einer gegebenen Menge des pulverisierten Farbstoffes zugegeben wird, in Abhängigkeit von den Spezifikationen für die Farbtintensität und den Farbton des Farbstoffes am Stein variieren kann sowie von der Wechselwirkung des Farbstoffes mit der natürlichen Farbe der den Stein bildenden Partikel, ist das bevorzugte Verhältnis von Farbstoff zu Lösemittel pro 0,092903 m<sup>2</sup> (1 Quadratfuß) des zu behandelnden Steines annähernd 5 ml pulverisierter Farbstoff auf 30 ml Lösemittel. Dieses Verhältnis ergibt genug Farbstoff, um eine annähernd gleichmäßige Farbe über die Steinoberfläche zu erzeugen. Daraus folgt, daß eine Reduzierung der Farbstoffmenge die Intensität der Färbung verringert und eine Erhöhung der Farbstoffmenge die Intensität der Färbung verstärkt.

Der Farbton des Farbstoffs kann auch durch die Zugabe eines metallischen Pigments zu dem aufgelösten Farbstoff geändert werden, um diesen aufzuhellen oder nach Wunsch weiße Flecken zu dem Farbstoff hinzuzufügen. Das metallische Pigment, das für diesen Zweck verwendet wird, enthält fein granuliert Partikel aus bestimmten Metalloxiden in einem Größenbereich von 20 bis 40 µm mit einer Durchschnittsgröße von 25 µm. Zu den Metalloxiden, die zur Verwendung als Pigment verfügbar sind, zählen Aluminiumoxid, Eisenoxid, Kupferoxid, Zinkoxid und Titanoxid. Bei Zugabe zu der Farbstofflösung, in der der pulverisierte Farbstoff in Butylsalicylat und Wasser aufgelöst ist, kann das Pigment direkt zu der Lösung zugegeben werden. Wenn Aceton das Lösemittel ist, das zum Auflösen des pulverisierten Farbstoffs verwendet wird, müssen die Metalloxydpartikel beschichtet werden, um zu verhindern, daß die Partikel verklumpen und sich in der Farbstofflösung absetzen. Die Pigmente werden sowohl in beschichteter als auch nicht beschichteter Form unter dem Handelsnamen NanoTek von der Nanophase Technologies Corporation, Burr Ridge, Illinois in den Handel gebracht.

Um der freiliegenden, glatten Oberfläche des Steines die gewünschte Färbung zu verleihen, wird die Farbstofflösung auf eine glatte, polierte Oberfläche des Steines aufgetragen. Das Lösemittel trägt das Färbemittel in der Lösung unter die glatte, polierte Oberfläche des Steines in die Poren und verhindert, daß das Färbemittel die polierte Oberfläche und das Erscheinungsbild der polierten Oberfläche nachteilig beeinflusst. Die Farbstofflösung trocknet anschließend auf dem Stein, so daß das Lösemittel aus den Poren verdampft, wobei der Farbstoff in den Poren verbleibt.

Wenn es ordnungsgemäß in die Poren des Steines aufgetragen wurde, ergibt das Färbemittel eine relativ dauerhafte und lang haltbare dekorative Färbung für die Steinoberfläche, die gegen Entfärbung oder Entfernen durch eine Vielzahl von Substanzen hoch beständig ist. Dessen ungeachtet sind bestimmte Arten von Materialien in der Lage, das Färbemittel zu entfernen, wenn sie für eine längere Zeitdauer auf dem Stein in Kontakt mit dem Färbemittel belassen werden. Ein Beispiel eines derartigen Materials ist flüssiges Bleichmittel. Somit ermöglicht es das Färbemittel gemäß vorliegender Erfindung, die Färbung des Steines nach Wunsch zu entfernen und zu verändern, indem Bleichmittel oder ein ähnlicher Wirkstoff auf den gefärbten Stein aufgetragen wird.

Sollte der Anwender jedoch wünschen, daß die Färbung

permanent in dem Stein verbleibt, kann die Anwendung, um zu verhindern, daß der Farbstoff durch diese Arten von Stoffen aus dem Stein entfernt wird, ein Versiegelungsmittel 6 einschließen, das auf die polierte glatte Oberfläche des Steines aufgetragen wird, nachdem das Färbemittel getrocknet ist. Nach dem Auftragen trocknet das Versiegelungsmittel und ergibt eine dauerhafte Schutzschicht über dem Farbstoff in den Poren, um zu verhindern, daß irgendeine Substanz mit dem Farbstoff in Berührung kommt und diesen entfernt oder entfärbt. Das Versiegelungsmittel bietet auch Schutz gegen Ultraviolettlicht, um zu verhindern, daß die Farbe des Farbstoffs im Lauf der Zeit verblaßt. Das gemäß vorliegender Erfindung bevorzugt verwendete Versiegelungsmittel ist Chemseal 1175-UVR, vertrieben durch Parker Coatings, Inc. in Green Bay, Wisconsin. Chemseal 1175-UVR ist ein aliphatisches Urethanversiegelungsmittel, das normalerweise als ein Versiegelungsmittel für Beton, Metalloberflächen und Holzoberflächen verwendet wird. Das Versiegelungsmittel kann auf die polierte, glatte Oberfläche des Steines in ähnlicher Weise wie beim Auftrag der Farbstofflösung aufgebracht werden. Mehrere Schichten des Versiegelungsmittels werden normalerweise auf die Steinoberfläche aufgetragen, um sicherzustellen, daß das Versiegelungsmittel in alle Öffnungen in der Steinoberfläche eintritt, in welchen der Farbstoff angeordnet ist. Um ferner die Fähigkeiten des Versiegelungsmittels zu verbessern, in die Öffnungen in dem Stein einzudringen, wird das Versiegelungsmittel vorzugsweise in einem Verhältnis von 3 : 1 mit einem Alkohol, Xylol, gemischt.

Um die Widerstandseigenschaften des Färbemittels bei der Verwendung am Naturstein zu testen, wurden drei Steinstücke unterschiedlicher Arten und Färbungen mit Färbemittel einschließlich des Versiegelungsmittels behandelt. Nachdem das Färbemittel getrocknet war, wurden die Steinstücke dem Test unterzogen, bei dem jede der nachfolgend genannten Chemikalien bzw. Materialien über eine Periode von 24 Stunden auf den behandelten Steinproben plaziert wurden. Zu den in den Tests verwendeten Chemikalien oder Materialien zählen:

- 40 Flüssiges Bleichmittel
- Nagellackentferner
- Flüssige Schuhpflege (schwarz)
- Orangensaft
- Konzentrierter Zitronensaft
- 45 MEK (Methylethylketon)
- Flüssiges rotes Jod
- Gelber Senf
- Isopropylalkohol
- Roter Lippenstift
- 50 Motoröl 30
- Schwarzer Markierungsstift ("Magic Marker")
- Wein
- Ketchup
- Kaffee

55 Nach Ablauf der vierundzwanzigstündigen Zeitperiode wurde die Chemikalie bzw. das Material vollständig von dem Steinstück gesäubert. Der Stein wurde anschließend untersucht, um eine Veränderung der Färbung des Färbemittels auf dem Stein festzustellen. In jedem Fall wirkte sich die Chemikalie bzw. das Material, das auf dem jeweiligen Steinstück angeordnet wurde, nicht auf die Färbung oder Intensität des Färbemittels in sichtbarer oder fühlbarer Weise aus, womit die Beständigkeit des Färbemittels gegen Veränderungen des Erscheinungsbildes gezeigt wurde.

65 Um das Färbemittel 1 auf ein poröses Stück Naturstein 3 aufzutragen, muss zunächst der bestimmte Farbton des auf den Stein aufzutragenden Farbstoffes gewählt werden. Wenn der Farbton durch Mischen unterschiedlicher Mengen

der Farbtöne von pulverisierten Farbstoffen miteinander geschaffen wurde, wird anschließend das zur Bildung der Farbstoffanwendung 1 verwendete Lösemittel zu dem pulverisierten Farbstoff 4 zugegeben, um das Farbstofflösungs-Färbemittel zu bilden. Es ist wichtig, das Lösemittel zu dem Farbstoff zuzugeben und nicht umgekehrt, da sich der Farbstoff nicht vollständig in dem Lösemittel auflöst, wenn er zu dem Lösemittel zugegeben wird, sondern verklumpt und sich am Boden des Behälters absetzt, in dem der pulverisierte Farbstoff und das Lösemittel gemischt werden.

Nachdem die Farbstofflösung hergestellt wurde, kann die Farbstofflösung auf die polierte Oberfläche des Steines 3 aufgetragen werden. Dies wird durch Verwendung eines Pinsels, eines Tuches oder eines ähnlichen Gegenstandes, Eintauchen des Pinsels in die Farbstofflösung, um einen Teil der Lösung aufzusaugen, und Verteilen der Farbstofflösung auf der polierten Oberfläche des Steines mit dem Pinsel erreicht. Dies ermöglicht der Farbstofflösung, in die Poren 2 einzudringen, die auf der Oberfläche des Steines 3 angeordnet sind. Die Farbstofflösung wird in dieser Weise aufgetragen, bis die gewünschte Färbung des Steines erzielt wird. Die Farbstofflösung wird bei Raumtemperatur aufgetragen. Man lässt die Farbstofflösung anschließend auf dem Stein trocknen, so daß das Lösemittel vollständig aus den Poren des Steines verdampft, wobei der Farbstoff in den Poren 3 zurückbleibt. In Abhängigkeit von der Art des verwendeten Lösemittels, beispielsweise trocknet Aceton schneller als Butylsalicylat, wird das Trocknen der Farbstofflösung auf der Oberfläche des Steines über eine Zeitdauer zwischen 10 und 20 Minuten zugelassen. Nachdem die Lösung getrocknet ist, wird überschüssiger Farbstoff, der auf der äußeren Oberfläche des Steines verbleibt, durch Abreiben des Steines mit einem sauberen Tuch, das mit Aceton benetzt ist, entfernt.

Nachdem das gesamte überschüssige Farbstofflösungs-Färbemittel von dem Stein entfernt wurde, kann das Versiegelungsmittel 5 auf die Oberfläche des Steines in derselben Weise wie die Farbstofflösung aufgetragen werden. Das Aushärten oder Trocknen des Versiegelungsmittels in den Poren des Steines wird anschließend zugelassen. Mehrere Schichten des Versiegelungsmittels können aufgetragen werden, um sicherzustellen, daß das Versiegelungsmittel in jede einzelne Pore in dem Stein eindringt, um das in den Poren vorhandene Färbemittel abzudecken. In Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung des Versiegelungsmittels und der Anzahl der auf den Stein aufgetragenen Schichten wird nach Beendigung der Anwendung des Versiegelungsmittels das Trocknen des Versiegelungsmittels auf dem Stein für eine Zeitdauer von etwa vier Stunden zugelassen. Auf der Oberfläche des Steines verbleibendes, überschüssiges Versiegelungsmittel wird durch Abreiben der Oberfläche mit Stahlwolle entfernt. In Abhängigkeit von der Art des Steines, auf welchem die Farbstoffanwendung aufgetragen wird, variiert die Körnung der Stahlwolle zwischen einer feinen Körnung für einen härteren Stein, wie z. B. Granit, und einer sehr feinen Körnung für weichen Stein, wie z. B. Marmor und Kalkstein.

Das Versiegelungsmittel kann nach Erfordernis ferner von dem Stein entfernt werden, indem eine herkömmliche Abbeize verwendet wird, die Trichlorethan enthält. Diese Art der Abbeize liegt normalerweise in Gelform vor und wird durch Aufreiben des Gels auf die Oberfläche des Steines aufgetragen, so daß die Abbeize mit dem Versiegelungsmittel in den Poren in Berührung kommt. Nach Verstreichen einer ausreichenden Zeitspanne, daß die Abbeize mit den chemischen Bindungen, die von dem Versiegelungsmittel gebildet wurden, in Wechselwirkung tritt und diese löst, typischerweise etwa 20 Minuten, wird die Abbeize unter Ver-

wendung eines sauberen Tuches von der Steinoberfläche abgewischt. Dies ermöglicht es, den Farbstoffauftrag auf dem Steinstück zu entfernen oder zu verändern, auch nachdem das Versiegelungsmittel auf die Oberfläche des Steines aufgetragen wurde.

#### Patentansprüche

1. Dekorative Färbemittelbehandlung zur Verwendung mit verschiedenen Arten von porösem Naturstein, enthaltend:
  - a) einen Farbstoff und ein Lösemittel enthaltende Pigmentlösung (1), die bei Raumtemperatur auf eine Oberfläche des Steines (3) aufgetragen wird und welche in die Poren (2) des Steines (3) eindringt; und
  - b) ein Versiegelungsmittel (6), das über die Pigmentlösung (1) aufgetragen wird und das das Pigment in den Poren (2) abdeckt.
2. Färbemittelbehandlung nach Anspruch 1, ferner enthaltend ein Aufhellungsmittel, das zu der Pigmentlösung (1) zugegeben ist.
3. Färbemittelbehandlung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufhellungsmittel aus Metalloxidpartikeln besteht.
4. Färbemittelbehandlung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das in dem Aufhellungsmittel verwendete Metalloxid ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Aluminiumoxid, Zinkoxid, Kupferoxid, Eisenoxid und Titanoxid.
5. Färbemittelbehandlung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikel des Aufhellungsmittels eine Größe zwischen 20 und 40 Mikrometer haben.
6. Färbemittelbehandlung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Versiegelungsmittel (6) aus einem aliphatischen Urethanversiegelungsmittel besteht.
7. Färbemittelbehandlung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Alkohol zu dem Versiegelungsmittel (6) zugegeben wird.
8. Färbemittelbehandlung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Alkohol Xylol ist.
9. Färbemittelbehandlung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Versiegelungsmittel (6) und Xylol in einem Verhältnis von 3 : 1 gemischt werden.
10. Dekoratives Färbemittel, das an verschiedenen Arten von Naturstein anwendbar ist, enthaltend:
  - a) einen pulverisierten, in Lösemittel löslichen Farbstoff; und
  - b) ein Lösemittel, das mit dem Farbstoff gemischt ist, um den Farbstoff aufzulösen und als ein Träger für den Farbstoff zu wirken, womit der Farbstoff in die Lage versetzt wird, in die Poren (2) des Natursteines (3) unter einer polierten Oberfläche des Steines einzudringen.
11. Färbemittel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel ein Alkohol ist.
12. Färbemittel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel Butylsalicylat ist.
13. Färbemittel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel eine Lösung aus Butylsalicylat und Wasser in einem Verhältnis von 1 : 3 ist.
14. Färbemittel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel ein Keton ist.
15. Färbemittel nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel Aceton ist.
16. Färbemittel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Naturstein ausgewählt ist aus der

Gruppe bestehend aus Kalkstein, Speckstein, Marmor und Granit.

17. Verfahren zum Anwenden eines dekorativen Färbemittels an einem Stück porösen Natursteines, enthaltend die Schritte:

Zugeben eines Lösemittels zu einem in dem Lösemittel löslichen Farbstoff, um eine Farbstofflösung zu bilden; Auftragen der Farbstofflösung auf eine Oberfläche des Natursteines;

Zulassen des Trocknens der Farbstofflösung in Poren, die in der Oberfläche des Steines vorhanden sind; und Entfernen von überschüssigem Farbstoff von der Oberfläche des Steines.

18. Verfahren nach Anspruch 17, ferner enthaltend die Schritte des Mischens einer Anzahl von im Lösemittel löslichen Farbstoffen miteinander, um den gewünschten Farbton oder die gewünschte Farbschattierung des Farbstoffes zu schaffen, der in der Farbstoffanwendung zu verwenden ist.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das mit dem im Lösemittel löslichen Farbstoff zur Schaffung der Farbstoffanwendung gemischte Lösemittel ein Keton ist.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel Aceton ist.

21. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel ein Alkohol ist.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel Butylsalicylat ist.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösemittel eine Mischung aus Butylsalicylat und Wasser in einem Verhältnis von 1 : 3 ist.

24. Verfahren nach Anspruch 17, ferner enthaltend den Schritt des Auftragens eines Versiegelungsmittels auf die Oberfläche des Steines nach dem Schritt des Entferns von überschüssigem Farbstoff von der Oberfläche.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Auftragens des Versiegelungsmittels auf den Naturstein das Auftragen einer Vielzahl von Schichten des Versiegelungsmittels auf die polierte Oberfläche des Steines umfasst.

26. Verfahren nach Anspruch 25, ferner enthaltend die Schritte:

Zulassen der Trocknung des Versiegelungsmittels nach dem Auftragen einer Vielzahl von Schichten auf den Stein; und

Entfernen von überschüssigem Versiegelungsmittel von der polierten Oberfläche des Steines.

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Entferns des überschüssigen Versiegelungsmittels von der Oberfläche des Steines durch Abreiben der Oberfläche mit Stahlwolle ausgeführt wird.

28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlwolle eine Stahlwolle feiner Körnung zur Verwendung mit Granit ist.

29. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlwolle eine Stahlwolle sehr feiner Körnung zur Verwendung mit Marmor und Kalkstein ist.

30. Verfahren nach Anspruch 24, ferner enthaltend den Schritt des Entferns des Versiegelungsmittels durch Auftragen einer Abbeize auf die Oberfläche des Steines.

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Abbeize Trichlorethan enthält.

32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Abbeize in Gel-Form vorliegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

